



(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2020.06.30

(51) Int. Cl. *E21B 1/12* (2006.01)
E21C 37/24 (2006.01)
F16H 21/40 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2018.12.05

(54) ШЕСТИЗВЕННЫЙ РЫЧАЖНЫЙ УДАРНЫЙ МЕХАНИЗМ С НАИБОЛЬШИМ ШАТУНОМ

(96) ЕАПВ/KG/201800003 (KG) 2018.12.05

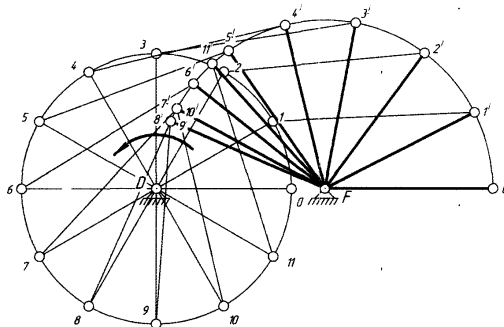
(71) Заявитель:
ЗИЯЛИЕВ КАДЫРБЕК
ЖАНУЗАКОВИЧ (KG)

(72) Изобретатель:
Зиялиев Кадырбек Жанузакович,
Такырбашев Амангелди
Бексултанович, Чинбаев Омурбек
Конопияевич, Дюйшембаев Жээнбек
Жакшылыкович (KG)

(57) Изобретение относится к шарнирно-рычажным механизмам с "особыми положениями" и может быть применено в качестве исполнительного механизма в виброударных машинах, используемых в горнодобывающей отрасли, дорожно-строительной и строительно-монтажной и др. работе. Шестизвенный ударный механизм с наибольшим шатуном состоит из ведущего кривошипа (1) с осью вращения в точке А, шатуна (2), ведомого кривошипа (3) с осью вращения в точке D, шатуна (4), коромысла (5) с опорой в точке F и стойки (6). Все точки опоры (вращения) звеньев лежат на одной линии и длины звеньев механизма имеют следующие соотношения:

$$\ell_1 < \ell_3 < \ell_2; \ell_2 - \ell_3 < \ell_1; \ell_6 = \ell_1 - \ell_2 + \ell_3; \ell_3 < \ell_5 < \ell_4; \ell_6' = \ell_3 + \ell_4 - \ell_5$$

Вращательное движение ведущего кривошипа (1) посредством шатуна (2) передается к ведомому кривошипу (3) с переменным передаточным числом, максимальное и минимальное значения которого соответствуют "особому положению" механизма, при котором все звенья встраиваются в одну линию. Переменное по значению вращательное движение ведомого кривошипа (3) посредством шатуна (4) преобразуется в неполное вращательное (колебательное) движение коромысла (5) вокруг точки F. При этом в "особом положении" передаточное отношение угловых скоростей коромысла (5) и кривошипа (3) скачкообразно преобразуется по величине (с максимального на минимальное) и направлению, которое сопровождается с нанесением удара массивного коромысла по инструменту. Благодаря тому, что движение от ведущего звена (кривошипа) к ведомому звену (коромыслу) передается двухступенчатым преобразованием (двухступенчатым передаточным числом), эффект удара массивного коромысла по инструменту значительно усиливается, не приводя при этом к перегрузкам в шарнирах механизма.



Название изобретения:

Шестизвенный рычажный ударный механизм с наибольшим шатуном

Описание изобретения

Изобретение относится к шарнирно-рычажным механизмам с «особыми положениями» и может быть использовано в качестве исполнительного механизма в виброударных машинах, используемых в горнодобывающей отрасли, дорожно-строительной и строительномонтажной и др. работе. Особым называется положение механизма, при котором механизм может переходить из одного закона движения в другой (без разборки и сборки самого механизма), т.е. $\varphi_3(\varphi_1) \leftrightarrow \varphi_3'(\varphi_1)$ (фиг.1).

Известен кривошипно-коромысловый механизм с особым положением с соотношением длин звеньев $\ell_1 < \ell_3 < \ell_2$; $\ell_4 = \ell_1 + \ell_2 - \ell_3$ (фиг.2) [1], который работает по двум законам движения звеньев (фиг. 3). Работу механизма только по одному из двух законов движения, например, по первому (жирная линия на фиг.3), можно использовать для совершения удара массивного коромысла 3 по инструменту (фиг.2). План положений данного механизма представлен на фиг.4.

На основе данной схемы (с сохранением заданных соотношений длин звеньев) теоретически можно синтезировать ударный механизм с любым требуемым передаточным числом в особом положении. Но, при создании машин увеличение передаточного числа, с целью увеличения скорости удара, и соответственно энергии удара, сопровождается возрастанием динамических нагрузок в шарнирах перед совершением удара, что отражается в надежности работы машины.

Техническая задача — расширение кинематических возможностей ударного механизма, путем двухступенчатого увеличения передаточного

числа при ударе. Для решения данной задачи предлагаем новую схему шестизвенного ударного механизма с наибольшим шатуном (фиг.8), которая получена путем объединения механизма, представленного на фиг.2 и шарнирно-четырёхзвенного двухкривошипного механизма с соотношением длин звеньев $\ell_1 < \ell_3 < \ell_2$; $\ell_2 - \ell_3 < \ell_1$; $\ell_4 = \ell_1 - \ell_2 + \ell_3$ (фиг.5) [2]. Из графических зависимостей угловых координат механизма, представленных на фиг.5, видно, что при переходе механизма из одного закона движения в другой в особом положении, передаточное отношение u_{31} изменяется плавно. При этом за каждый оборот ведущего кривошипа передаточное отношение u_{31} в особом положении изменяется: в одном случае имеет наименьшее значение (меньше единицы), в следующем – максимальное (больше единицы), т.е. меняется поочередно. План положений механизма, работающего в таком режиме, представлен на фиг.7.

Соединение двух схем механизмов производим так, чтобы функцию кривошипа кривошипно-коромыслового механизма (фиг.2) выполнял ведомый кривошип двухкривошипного механизма (фиг.5). Для этого схему механизма, приведенного на фиг.5 необходимо первоначально отразить слева направо, и объединить ее ведомый кривошип с кривошипом кривошипно-коромыслового механизма (фиг.2) в одно звено, вращающееся против часовой стрелки. Схема полученного шестизвенного ударного механизма с соотношением длин звеньев

$$\ell_1 < \ell_3 < \ell_2; \ell_2 - \ell_3 < \ell_1; \ell_6 = \ell_1 - \ell_2 + \ell_3; \ell_3 < \ell_5 < \ell_4; \ell_6^I = \ell_3 + \ell_4 - \ell_5$$

приведена на фиг.8, а план его положений за 1-й оборот ведущего кривошипа с опорой в точке А представлен на фиг.9, за второй оборот – на фиг.10. На основе этих планов механизма наглядно видно принцип работы шестизвенного ударного механизма с наибольшим шатуном (фиг.8). При равномерном вращении ведущего кривошипа 1 против часовой стрелки вокруг точки А посредством шатуна 2 ведомый кривошип 3 также совершает вращательное движение вокруг точки D с переменной угловой скоростью,

максимальный и минимальный значения которой соответствуют особому положению механизма. Движение от ведомого кривошипа 3 посредством шатуна 4 передается на коромысло 5, которое совершает неполное вращательное движение вокруг точки F. В особом положении механизма происходит скачкообразное преобразование угловой скорости коромысла по величине и направлению, которое сопровождается ударом массивного коромысла по инструменту. Перед ударом коромысло имеет максимальную угловую скорость, направленную по часовой стрелке, после удара – минимальную угловую скорость, направленную против часовой стрелки.

Передаточное отношение угловой скорости выходного звена (коромысла 5) к угловой скорости входного звена (ведущего кривошипа 1) определяется по формуле: $u_{51} = u_{31} \cdot u_{53}$. В отличие от четырехзвенного ударного механизма (фиг.2), в предлагаемом шестизвенном ударном механизме за счет двухступенчатого изменения передаточного числа нагрузка на шарниры значительно уменьшаются, соответственно повышается надежность ударного механизма. Особенностью данного механизма является также то, что при работе сильные и слабые удары чередуются за каждый оборот ведущего кривошипа.

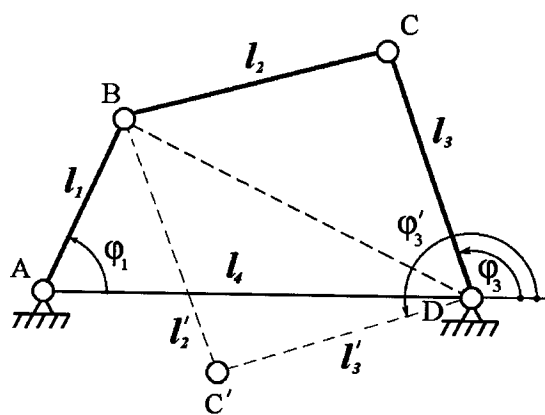
- [1]. Зиялиев К.Ж. Кинематический и динамический анализ шарнирно-четырехзвенных механизмов переменной структуры с созданием машин высокой мощности. Бишкек, Илим, 2005, с. 80, рис.2.38.
- [2]. Зиялиев К.Ж. Кинематический и динамический анализ шарнирно-четырехзвенных механизмов переменной структуры с созданием машин высокой мощности. Бишкек, Илим, 2005, с. 78, рис.2.34.

Формула изобретения

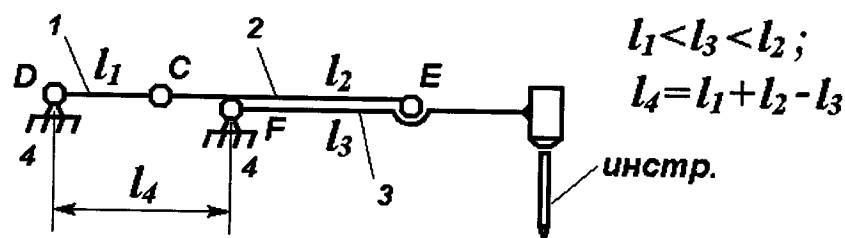
Шестизвенный рычажный ударный механизм с наибольшим шатуном, служащий для генерирования ударных импульсов и содержащий стойку, два кривошипа, два шатуна и коромысло, отличающийся тем, что выходное звено коромысло посредством шатуна связан с ведомым кривошипом, причем звенья выполнены с возможностью выстраивания в одну линию на межопорной линии за счет того, что соотношение длин звеньев удовлетворяют следующим условиям:

$$\ell_1 < \ell_3 < \ell_2; \ell_2 - \ell_3 < \ell_1; \ell_6 = \ell_1 - \ell_2 + \ell_3; \ell_3 < \ell_5 < \ell_4; \ell_6^I = \ell_3 + \ell_4 - \ell_5,$$

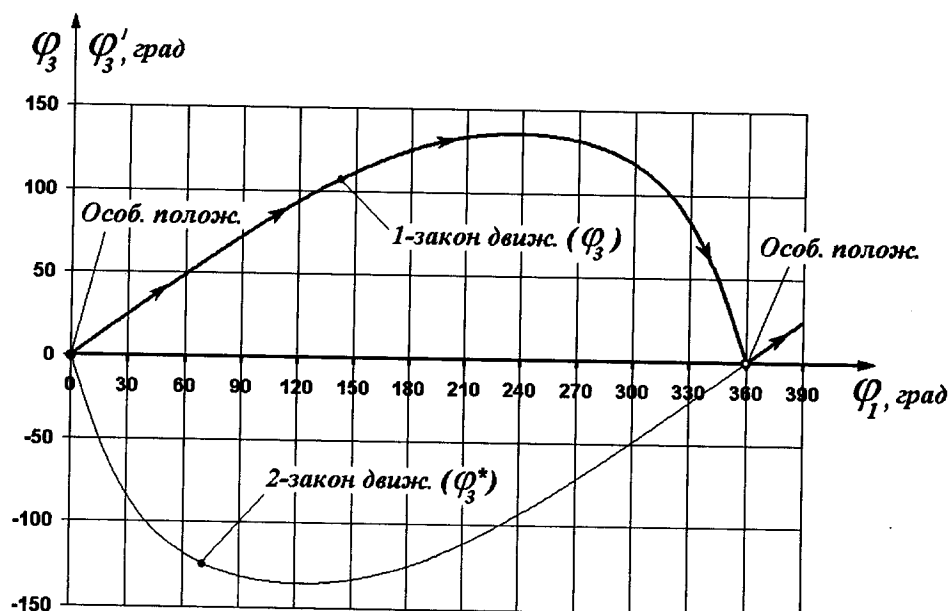
где ℓ_1 - длина ведущего кривошипа; ℓ_2 - длина шатуна 2; ℓ_3 - длина ведомого кривошипа; ℓ_4 - длина шатуна 4; ℓ_5 - длина коромысла; ℓ_6 - расстояние между опорами ведущего и ведомого кривошипов, ℓ_6^I - расстояние между опорами ведомого кривошипа и коромысла.



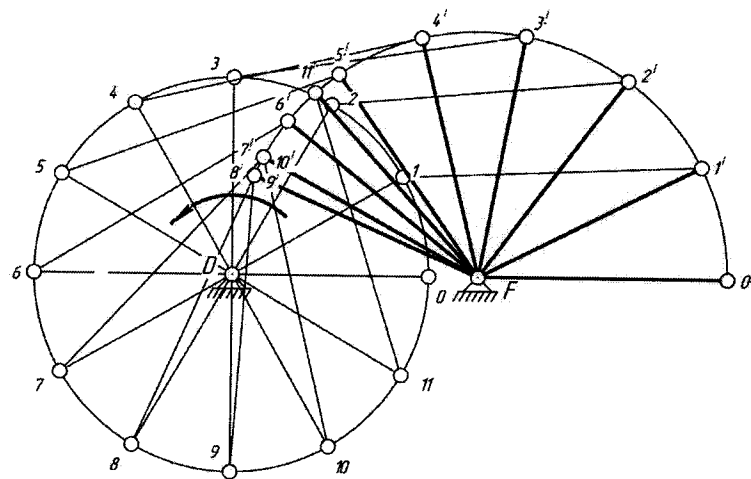
Фиг.1



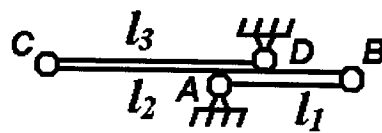
Фиг. 2



Фиг. 3.

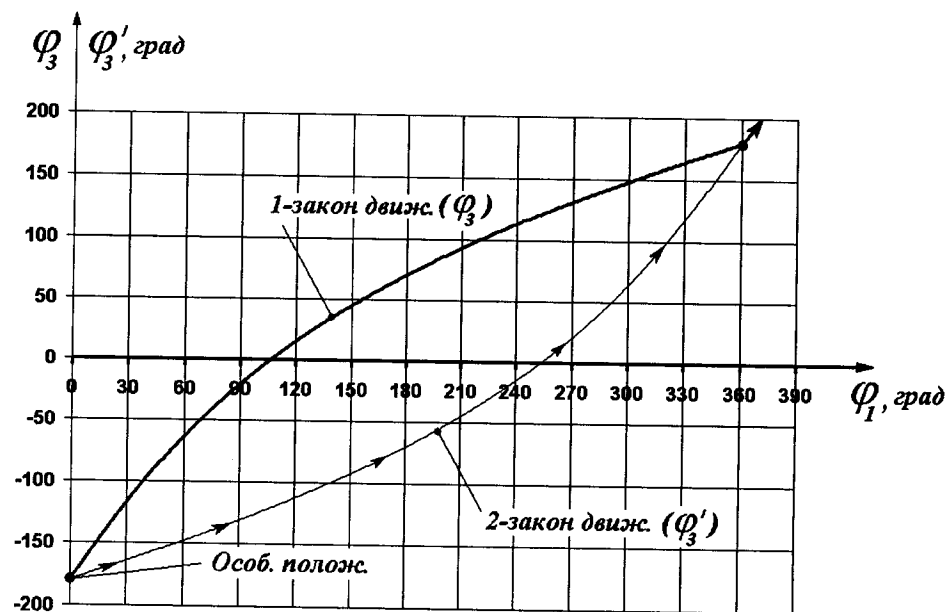


Фиг.4

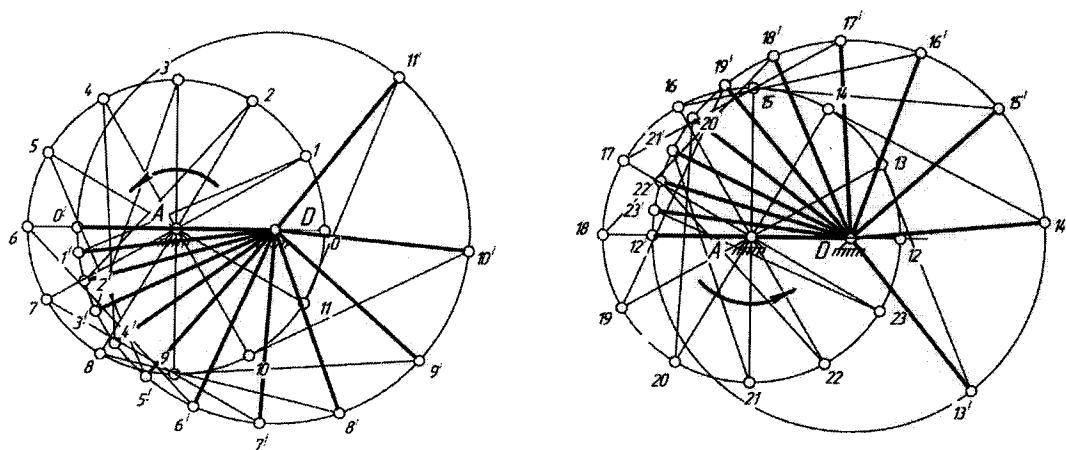


$$l_1 < l_3 < l_2; l_2 - l_3 < l_1; l_4 = l_1 - l_2 + l_3$$

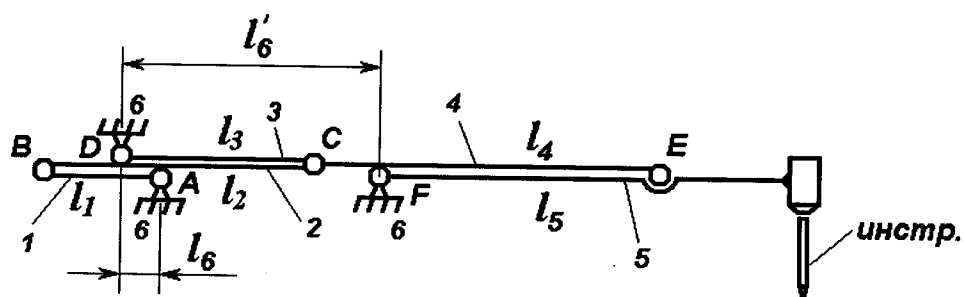
Фиг. 5



Фиг.6.

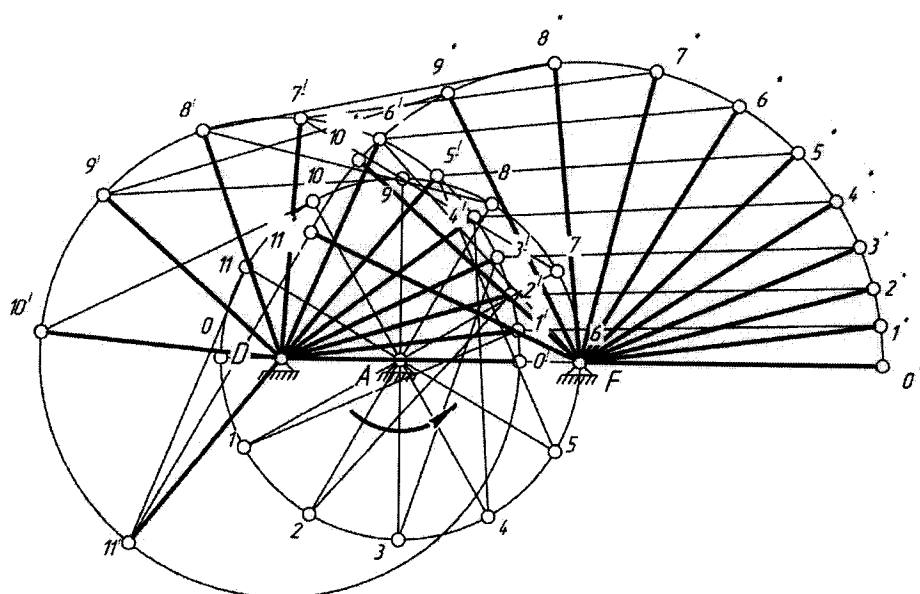


Фиг.7

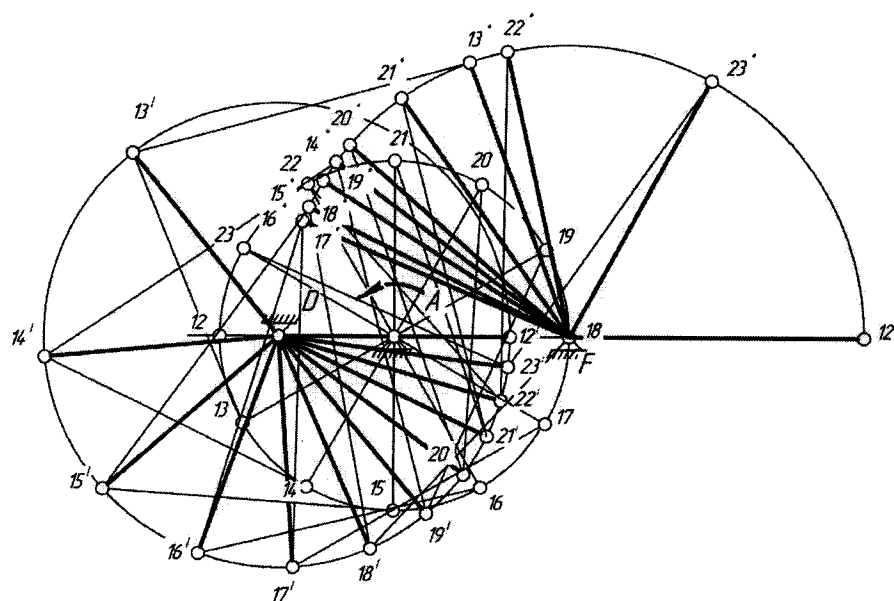


$$l_1 < l_3 < l_2; l_2 - l_3 < l_1; l_6 = l_1 - l_2 + l_3; l_3 < l_5 < l_4; l'_6 = l_3 + l_4 - l_5$$

(Фиг.8)



Фиг.9.



Фиг.10

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

201900086**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:****E21B 1/12 (2006.01)****E21C 37/24 (2006.01)****F16H 21/40 (2006.01)**

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

E21B 1/00, 1/12, 1/14, E21C 37/00, 37/22, 37/24, B25D 9/00, 9/04, 9/06, 9/14, 9/26, F16H 21/00, 21/10, 21/16, 21/34, 21/40, 21/44

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	EA 007687 B1 (ИССЫККУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. К. ТЫНЫСТАНОВА) 29.12.2006	1
A	SU 1120097 A (ИНСТИТУТ АВТОМАТИКИ АН КИРГИЗСКОЙ ССР) 23.10.1984	1
A	EA 007686 B1 (ИССЫККУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. К. ТЫНЫСТАНОВА) 29.12.2006	1
A	EA 007709 B1 (ИССЫККУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. К. ТЫНЫСТАНОВА) 29.12.2006	1

☐ последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«Х» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«У» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

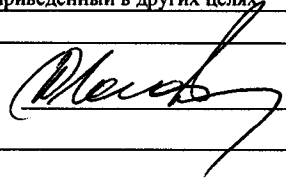
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **08/04/2020**

Уполномоченное лицо:

Начальник Управления экспертизы

 Д.Ю. Рогожин